

毛-アクリル混用の放湿特性と混用率

山口雄三・西沢 信・佐藤多美子

Moisture Desorption and Blending Ratio of Wool-Acryl Mixtures

by

Yuzoh Yamaguchi, Makoto Nishizawa, Tamiko Sato

I 緒 言

現在、繊維製品の混用率試験はJ I Sに記載されている顕微鏡による方法、溶解法による方法などや中西による赤外吸収スペクトルによる方法などがある。しかし、これらの測定には長時間を要する。一方、繊維はそれぞれ種類によって吸湿、放湿特性の異なることはすでに知られている。また最近の分析機器の発達により、吸湿、放湿過程は迅速かつ精度よく測定することが可能になっている。このようなことから混用繊維の放湿特性を追求し、混用率測定への指標を得ることを目的に基礎実験を試みた。本報告では市販品として多く使用され、各種混用品が入手しやすく、しかも吸湿、放湿性の大きく異なる手編毛糸のアクリル-毛の2種混用について放湿率を求め、混用率との関係を検討した結果である。

II 実 験 方 法

1. 試 料

一般に市販されている手芸用手編糸で、毛、アクリルの混用率の異なる7種について実験を行った。これらをA~Gで表わし、それぞれ対応する表示組成については第1表に示した。なお試料は

第1表 各試料の混用率測定結果

I) 試料名	混用率 (%)		表示組成 II)		溶解法 III)		密度勾配管法	
	W	A	W	A	W	A	W	A
A	100	—	100.0	—	—	—	—	—
B	70	30	67.2	32.8	66.0	34.0		
C	50	50	46.5	53.5	49.1	50.9		
D	40	60	44.6	55.4	40.0	60.0		
E	35	65	31.2	68.8	35.2	64.8		
F	30	70	30.3	69.7	28.1	71.9		
G	—	100	—	100.0	—	—		

I) 各試料の表示に関する注釈

B; 毛はモヘア40%, ウール30%使用, アクリルはカンミロン使用

C; アクリルは旭化成抗ビルコンジュゲート原綿使用

D; アクリルはカンミロンコンジュゲート使用

E; アクリルはカンミロンコンジュゲート使用

F; 毛はモヘア使用, アクリルはカンミロン使用

II) Wは毛, Aはアクリル

III) 絶乾混用率を示す。

J I Sによるソックスレーを用いない四塩化炭素による方法で行い、さらに0.25%塩酸、0.2%アンモニア水溶液、水の順で洗浄し、前処理したものを用いた。

2. 混用率測定

試料の正確な混用率を求めるため溶解法、密度勾配管法による測定を行った。

(1) 溶解法

絶乾重量とした各試料を5%水酸化ナトリウム水溶液とともに沸騰水浴上で15分間かき混ぜ、毛を溶解させ、残存不溶解分(アクリル)を水洗、乾燥して、その絶乾重量を測定した。これから絶乾混用率を算出した。なお表示上アクリル特殊タイプが混用されているものについては、温ジメチルホルムアミド法を用いてアクリルを溶解する方法から混用率を求めた。なおJ I Sで規定されている補正係数は考慮しなかった。

(2) 密度勾配管法

毛、アクリルという比重のかなり異なる繊維同士の2種混用ということから、密度勾配管法を利用して混用率測定を行った。キンレン、四塩化炭素の軽重2液からなる11種の異なった比重液をつくり、これらを比重の小さいものから順に連続的に、内径4cm、高さ40cmの目盛を付した大型試験管に注入し、密度勾配を作成した。細粉した混用試料と長さ5mm程度に切った糸を、絶対乾燥した後キンレンに浸し、この中に投入した。静置後あらかじめ作成した比重-高さ校正曲線を利用して混用率を測定した。

3. 放湿率の測定

温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 2\%$ に保たれた恒温恒湿室に一昼夜放置して吸湿平衡に達した試料を、やはり同一条件の室内で電子水分計(EB-280-MOC-島津製作所製)を用いて、加熱による放湿量の経時変化を測定した。

加熱の方法は、棒状のデジタル温度計のセンサーを天秤のヒーター部にセットし、シャッターを開放後試料台近傍が約 50°C になるようヒーターコントローラーを設定した。これに試料約0.5gを載せ、内部温度の変化を最小限にとどめるためすばやくシャッターを開けて180秒間加熱した。時間とともに放湿する水分を記録計により連続的に読み取った。この間の操作は、天秤試料台近傍の温度が室内温度に戻るため、5分間以上の間隔をおいて行った。また1試料についての測定回数は3回とした。

なお放湿量の読み取り方法は、先に西沢ら²⁾が行った場合と同様である。

4. 絶乾重量の測定

放湿率測定と同一条件で、吸湿平衡から絶乾状態になった場合の試料重量を測定した。

ヒーターコントローラーを試料台近傍が約 105°C になるよう調節し、試料の放湿による減量変化が60秒間10mg以内になった点を絶乾重量として読み取った。

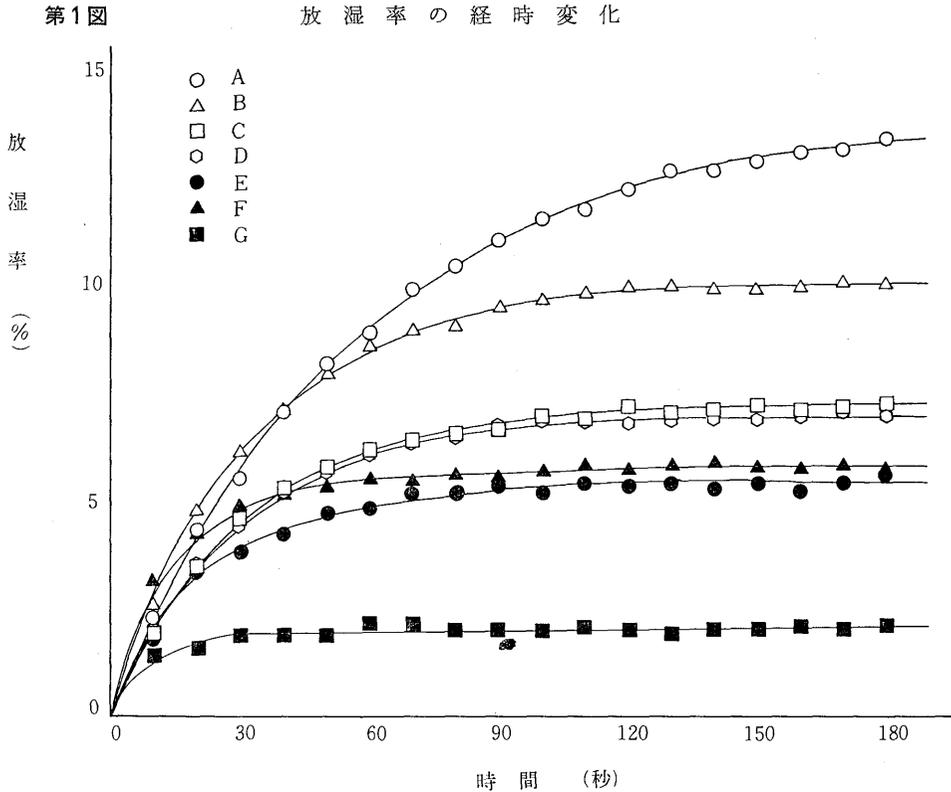
Ⅲ 結果及び考察

第1表に溶解法、密度勾配管法によって求めた混用率を示した。両方とも表示されている値とは数%の違いがみられるが、すべての試料は家庭用品品質表示法による許容範囲 $\pm 5\%$ の条件を満たしている。

また試料Eは5%水酸化ナトリウム水溶液による溶解法で表示組成と相反する結果を得た。(毛

61.0%, アクリル 39.0%) そこで試料Eを温ジメチルホルムアミドを用いて、逆にアクリルを溶解する方法を試みた。その結果、表示に近い数値を得た。本報ではその結果を示した。これは表示でカンミロンコンジュゲートと記されているものでアクリル特殊タイプに属するものが、5%水酸化ナトリウム水溶液法では不適當であることを推察させるものであった。

時間経過にともなう放湿状況を吸湿平衡時の試料重量を基準とし、記録紙上から読み取った10秒毎の放湿量との割合を百分率で求め、これを放湿率としてその平均値を第1図に示した。



毛の混用率の大きいものはアクリルのそれが大きいものに比べて高い放湿率を示している。特に毛100%の試料は、180秒間の測定時間中上昇を続け、この時間では平衡に達しないことがわかる。その他のものは30~120秒後には放湿平衡に達しているといえよう。アクリルの割合の大きいものは、概して放湿平衡への到達時間が短い傾向がみられる。以上のことを混用率—放湿率—時間の関係からより詳しく検討する。

第2図は溶解法によって求めた各混用率における放湿率を時間毎にプロットし、それを曲線で結んだものである。同図より測定開始10秒の初期放湿において、混用率—放湿率曲線は近似的に直線で示され、毛が多くなるにつれて放湿率は上昇しているが、その勾配は極めて小さい。これは丹羽らが指摘している放湿過程の第1段階に相当し、各繊維の吸湿性の大小にあまり影響されない吸湿平衡時の繊維表面及び繊維間に存在する水分の放湿を示唆しているといえよう。

また、20~90秒において試料B、Fが特に高い放湿率を示し、曲線に折れ曲がる傾向がみられるが、これは毛としてモヘアが使用されており、その化学的特性や毛繊維の集合状態すなわち空間的配置が影響しているものと推察される。

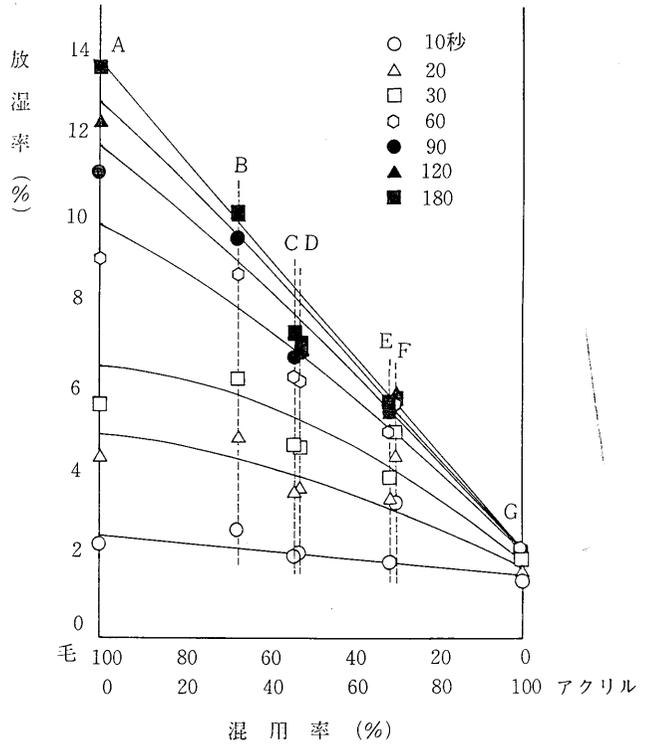
一方、120~180秒においては曲線はほぼ直線で示される。この段階では第1図で明らかなように

アクリルはすでに放湿平衡に達し、毛の放湿のみが関係しているとみることが出来る。すなわち繊維周辺部の水分蒸発が終了し、繊維内部の水分が表面に移行する段階で、繊維自身の吸湿性、微細構造が影響してくるものと考えられる。親水性繊維である毛は繊維内部からの水分拡散により放湿率は上昇し、疎水性繊維のアクリルは繊維自身の持つ水分が非常に少ないので、この段階では放湿がほぼ終了して放湿率は一定となっている。また第2図には示されていないが、180秒を越えても毛はまだ放湿平衡に到達していないため、混用率—放湿率曲線は毛の多い方で左上方に折れ曲がるのが推察される。

以上のような結果及び推察から毛—アクリル混用品の放湿率は、アクリルが放湿平衡へ到達後のある放湿段階をとらえることにより、混用率との関係を一次関数で与え得るものと考えられた。

なお吸湿平衡に達した試料重量、絶乾重量の測定値、溶解法から求めた混用率及び公定水分率をもとに算出した試料重量の計算値を第2表に示した。全般的傾向として計算値は実測値よりも小さい結果を得た。

第2図 放湿率の経時変化と混用率



第2表 試料重量の実測値と計算値の比較

試料名	測定回数 試料重量 (g)	1			2			3		
		絶乾重量	実測値	計算値	絶乾重量	実測値	計算値	絶乾重量	実測値	計算値
A		0.407	0.473	0.468	0.411	0.474	0.473	0.407	0.471	0.468
B		0.444	0.496	0.492	0.425	0.473	0.471	0.433	0.486	0.480
C		0.454	0.494	0.493	0.429	0.466	0.465	0.431	0.469	0.467
D		0.449	0.493	0.484	0.440	0.477	0.474	0.443	0.480	0.478
E		0.460	0.483	0.476	0.436	0.460	0.462	0.440	0.472	0.466
F		0.430	0.482	0.475	0.435	0.487	0.481	0.416	0.465	0.460
G		0.456	0.456	0.465	0.452	0.460	0.461	0.487	0.491	0.497

Ⅳ 総 括

市販の毛—アクリル混用の混用率の異なる各種手編毛糸を入手し、ある一定条件での放湿特性を把握して混用率との関係を調べた。

90秒程度までの放湿段階では、それぞれの繊維の持つ放湿特性や集合状態の違い、使用されている毛の種類などが相互に影響すると推察され、混用率—放湿率曲線には放湿特性として一定の傾向がみられなかった。しかし、120～180秒ではこの関係が直線となる結果を得た。これはアクリルが放湿平衡へ達し、毛のみの放湿による段階と推察された。このことは一定条件下で毛—アクリル混用品の放湿率を測定することにより、混用率を推測する一指標としての可能性を示唆しているものと考えられた。

以上の結果を基礎に今後なお繊維の集合状態による検討、両者混用の放湿速度論的検討を加え、さらに実際のものへの適合度、信頼性、精度についてより詳細な検討をしていく予定である。

参 考 文 献

- 1) 中西茂子；織消誌19, 1 (1978)
- 2) 西沢 信, 佐藤多美子；新潟青陵女子短期大学研究報告第16号 (1986)
- 3) 丹羽雅子, 野坂靖子；織消誌 5, 247 (1964)